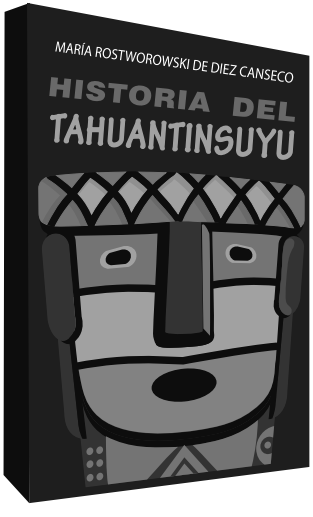
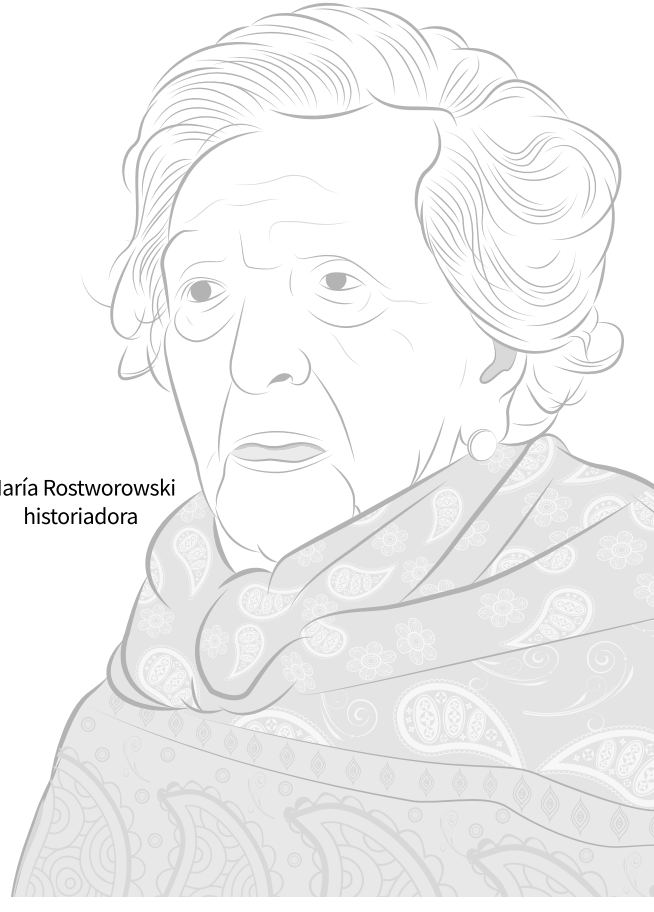
ACADEMIA ADUNI
CREEMOS EN LA EXIGENCIA

Semana 7
Física

Semestral Intensivo Virtual ADUNI 2020





María Rostworowski
historiadora

Lumbreras Editores

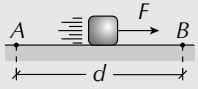
Trabajo mecánico

TRABAJO MECÁNICO

indica

La transferencia de movimiento mecánico de un cuerpo a otro

Si $F=\text{cte}$



se tiene

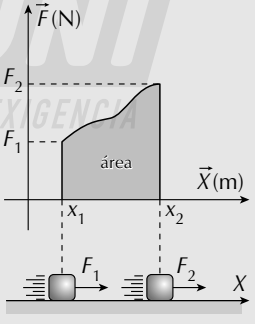
$$W^F_{A\to B}=Fd$$

se mide con

La magnitud escalar, denominada cantidad de trabajo (W).

se determina

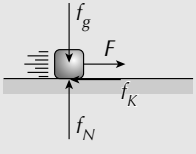
Si F depende de la posición (x)



se tiene

$$W^F_{x_1\to x_2}=\text{área}$$

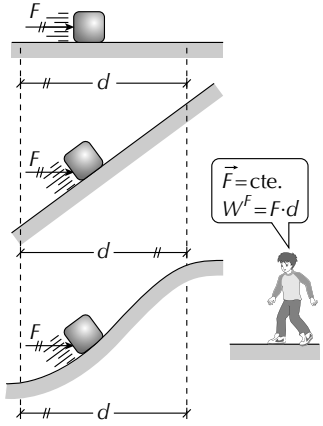
La transmisión total de todas las fuerzas se mide con el trabajo neto (W^{neto}).



$$W^{\text{neto}}_{A\to B}=W^F+W^{f_K}+W^{F_g}+W^{f_N}$$

¡Tenga en cuenta que...!

Para una fuerza constante, la cantidad de trabajo no depende de la trayectoria que describe el cuerpo sobre el cual actúa esa fuerza.



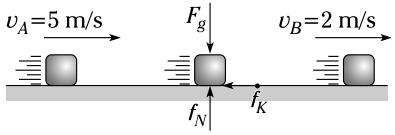
RELACIÓN TRABAJO Y ENERGÍA MECÁNICA

La energía de un sistema siempre se conserva (principio de conservación de la energía).

Sin embargo, la energía mecánica (EM) puede conservarse o variar, pero para eso deben darse ciertas condiciones.

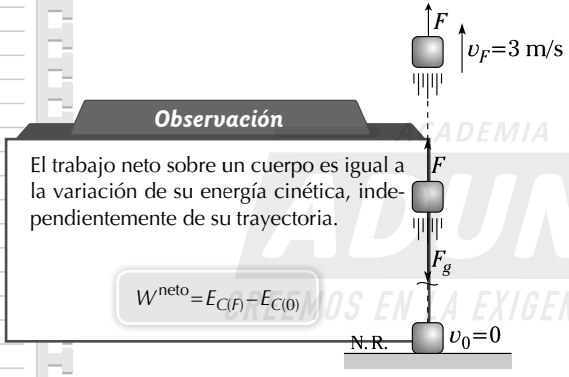
Veamos algunas situaciones.

I. Un bloque lanzado sobre una superficie áspera.



La rapidez del bloque varía, entonces su energía cinética, y con ello, su energía mecánica, también varían. Esto se debe al trabajo realizado por la fuerza de rozamiento.

II. Un bloque es jalado verticalmente mediante una fuerza F.



Observación

El trabajo neto sobre un cuerpo es igual a la variación de su energía cinética, independientemente de su trayectoria.

$W^{neto}=E_{C(F)}-E_{C(0)}$

Al ir ascendiendo el bloque, su energía mecánica varía debido al trabajo que realiza la fuerza $\vec{F}$.

Estos hechos nos permiten plantear la siguiente relación.

$$\sum W\left(\begin{array}{l}\text{de todas las}\\ \text{fuerzas distintas}\\ \text{a la } \vec{F}_g\end{array}\right)=E_{M_F}-E_{M_0}$$

Relación entre el trabajo y la energía mecánica

Note que la variación de la energía mecánica se da debido al trabajo afectado mediante fuerzas distintas de la fuerza de gravedad ($\vec{F}_g$).

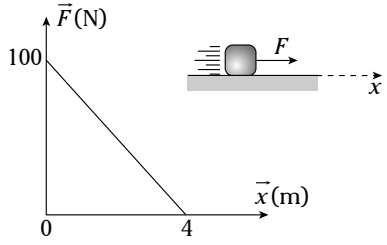
Ahora, ¿qué sucede si de todas las fuerzas que actúan solo se desarrolla trabajo mediante la $\vec{F}_g$?

En este caso se tendría que $\sum W=0$ y, por lo tanto, $EM_F=EM_0$.

La energía mecánica se conserva.

Problemas resueltos

1. Un bloque se traslada sobre una superficie horizontal rugosa. El módulo de la fuerza horizontal $\vec{F}$ varía de acuerdo a la gráfica. Si la fuerza de rozamiento sobre el bloque es de módulo de 20 N, calcule la cantidad de trabajo neto desde el tramo $\vec{x}=0$ hasta $\vec{x}=4$ m.



Resolución

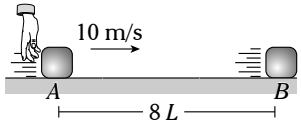
Piden el trabajo neto.

$$\rightarrow W^{\text{neto}} = \underbrace{W^F}_{\substack{\text{área}\\ \text{bajo la}\\ \text{línea}}} + W^{F_a} + W^{F_a}$$

$$W^{\text{neto}} = 4\frac{(100)}{2} - 20(4)$$

$$\therefore\ W^{\text{neto}} = 120\ \text{J}$$

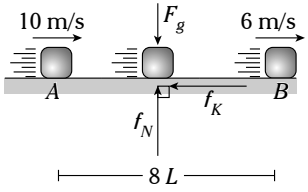
2. El bloque mostrado pasa por B con 6 m/s, luego de ser lanzado. Calcule el máximo recorrido si el bloque se lanza con 12 m/s.



Resolución

Veamos los siguientes casos:

Caso 1



Entonces usamos

$$W^{\text{neto}} = E_{C(F)} - E_{C(0)}$$

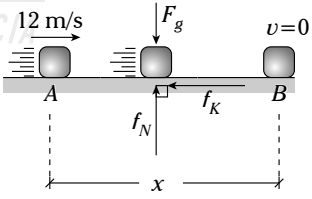
$$W^{f_K} = \frac{1}{2}mv_F^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$-f_K(8L) = \frac{1}{2}m\left(6^2 - 10^2\right)$$

$$-f_K(8L) = \frac{1}{2}m(-64)$$

$$f_K\, L = \frac{1}{2}m(8)$$

Caso 2



Del mismo modo

$$W^{\text{neto}} = E_{C(F)} - E_{C(0)}$$

$$W^{f_K} = \frac{1}{2}mv_F^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

$$-f_K(x) = \frac{1}{2}m\left(0 - 12^2\right)$$

$$f_K(x) = \left(\frac{f \times L}{8}\right)(144)$$

$$\therefore\ x = 18\,L$$

ACADEMIA ADUNI CREEMOS EN LA EXIGENCIA

EJERCICIOS DE REFORZAMIENTO

1. Una pelota de 100 g es lanzada verticalmente hacia arriba, de modo que alcanza una altura máxima de 8 m sobre el suelo. Respecto a la pelota, indique el valor de verdad (V o F) de las siguientes proposiciones. ($g=10\ m/s^2$).

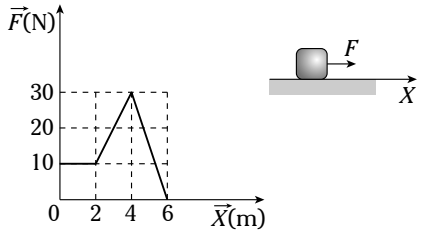
I. Durante el ascenso, el trabajo realizado por el peso es positivo.
II. Cuando la pelota se encuentra a 4 m del suelo, el trabajo efectuado por el peso es –4 J.
II. El trabajo neto del peso durante todo el recorrido (subida y bajada) es nulo.

A) FVF B) VVF
C) FVV D) VVV

2. En la industria de la construcción civil se utilizan grúas que elevan cargas muy pesadas; por ende, la estructura de la grúa debe ser estable para no perder el equilibrio y evitar accidentes. Para la construcción de un edificio moderno se dispone de una grúa que eleva 8 bolsas de cemento de 50 kg cada uno, 10 ladrillos de 2,4 kg cada uno, 20 kg de arena gruesa y 56 kg, entre otros materiales complementarios hasta una altura de 24 m con rapidez constante de 6 m/min. ($g=10\ m/s^2$). Determine el trabajo para levantar la carga.

A) 120×10^3 J B) 120 J
C) 18×10^3 J D) $1{,}2\times10^3$ J

3. La figura muestra la dependencia de la fuerza (F) en función de la posición (X) y expresa el trabajo efectuado por esa fuerza al desplazar el cuerpo desde la posición $x=0$ hasta la posición $x=5$ m. Calcule el trabajo desarrollado por dicha fuerza. Considere que la superficie es lisa.

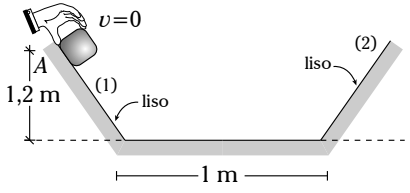


A) 82,5 J B) 90 J
C) 80 J D) –82,5 J

4. Un estudiante de la academia Aduni sabe que al soltar un cuerpo en caída libre desde una altura de 20 m llegará al piso con 20 m/s; sin embargo, si el mismo cuerpo de 1kg se suelta desde la misma altura y el aire desarrolla un trabajo de –128 J, con qué rapidez impactará en el piso. ($g=10\ m/s^2$).

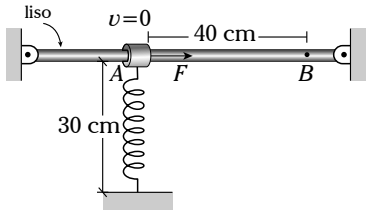
A) 8 m/s B) 14 m/s
C) 15 m/s D) 12 m/s

5. Las fuerzas conservativas son aquellas fuerzas que en todo momento hacen que la energía mecánica sea la misma; de lo contrario, al existir fuerzas no conservativas, la energía mecánica experimentaría una variación. En el siguiente gráfico, se suelta un cuerpo de 2 kg en el punto A. Según la información anterior, calcule el coeficiente de rozamiento en la superficie horizontal si el bloque en la rampa (2) logra elevarse a una altura de 90 cm. ($g=10\ m/s^2$)



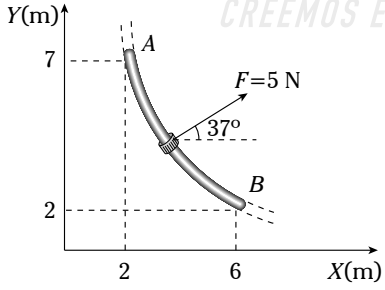
A) 0,2
B) 0,3
C) 0,4
D) 0,6

6. Se muestra un collarín de 0,5 kg unido a un resorte, cuya longitud natural es 30 cm. Si el collarín es trasladado hacia la derecha por medio de una fuerza constante $\vec{F}$, de modo que en B presenta una rapidez de 4 m/s, calcule el módulo de $\vec{F}$.
($K=100$ N/m).



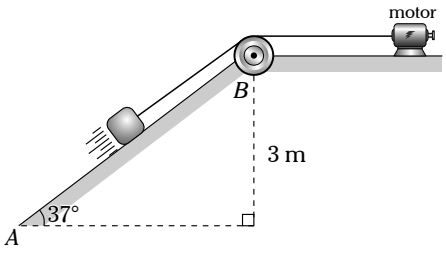
A) 15 N
B) 10,5 N
C) 22,5 N
D) 12,5 N

7. El collarín mostrado se encuentra insertado en un alambre, el cual se muestra en el plano cartesiano. Determine el trabajo desarrollado por la fuerza constante F desde A hasta B.



A) 31 J
B) 21 J
C) 16 J
D) 1 J

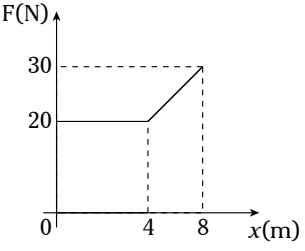
8. En la construcción de un edificio, un motor jala un bloque de 80 kg por una rampa inclinada, tal como se muestra. Si la fuerza de rozamiento entre el bloque y el piso es 40 N, y el trabajo neto es 3 kJ, calcule el trabajo de la tensión en la cuerda al ir desde A hacia B.($g=10$ m/s^2).



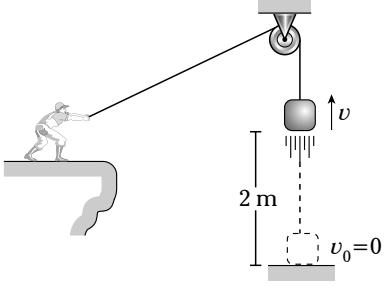
A) 4,2 kJ B) 5,6 kJ C) 3,2 kJ D) 2,8 kJ

9. Para poder determinar la cantidad de trabajo desarrollado por una fuerza variable es necesario hallar el valor del área bajo la gráfica entre las posiciones dadas. A continuación se muestra un bloque que se mueve en un piso horizontal y sobre este actúa una fuerza horizontal cuyo módulo varía como se muestra. Calcule la cantidad de trabajo desarrollado que realiza dicha fuerza desde $x=0$ hasta $x=8$ m.

A) 190 J
B) 180 J
C) 160 J
D) 220 J



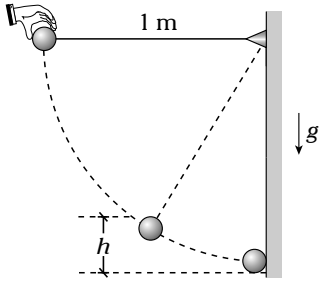
10. Un albañil desea elevar el bloque de 10 kg unos 2 m. Si al alcanzar dicha altura la rapidez del bloque es $v=4$ m/s, calcule cuánto trabajo debe desarrollar el albañil para tal propósito.
($g=10$ m/s^2)



A) 200 J B) 300 J C) 280 J D) 250 J

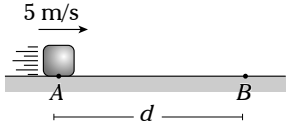
ACADEMIA ADUNI CREEMOS EN LA EXIGENCIA

11. Un profesor de física muestra a sus estudiantes que cada vez que un cuerpo golpea y una superficie, existe algún tipo de energía disipativa. Si una esfera de 2 kg se suelta desde la posición mostrada y luego del impacto logra elevarse como máximo $h=60$ cm, calcule cuánto calor se disipó durante el choque entre la esfera y la pared. Desprecie la resistencia del aire. ($g=10$ m/s^2)



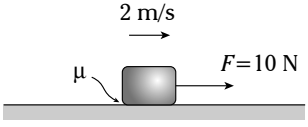
A) 4 J B) 6 J C) 8 J D) 12 J

12. El bloque de 2 kg pasa por A con una rapidez de 5 m/s. Si la fuerza de rozamiento cinético desde A hasta B realiza un trabajo de 20 J, calcule la rapidez del bloque al pasar por B.



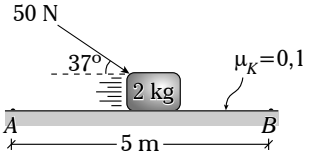
A) $\sqrt{5}$ m/s B) $\sqrt{3}$ m/s
C) $\sqrt{2}$ m/s D) 1 m/s

13. El bloque mostrado se desliza y desarrolla un MRU. Determine el trabajo que desarrolla la fuerza de rozamiento durante un minuto.



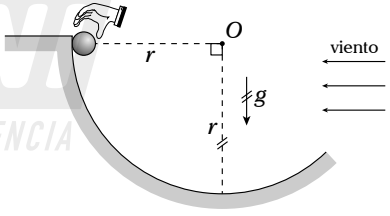
A) −12 kJ B) −120 J C) −1,2 kJ D) −12 J

14. Sobre un cuerpo actúan muchas fuerzas, cada una de ellas tiene la capacidad de desarrollar trabajo mecánico, el cual solo dependerá de la dirección de la fuerza y su desplazamiento. Determine el trabajo neto sobre el bloque de 2 kg desde A hasta B. ($g=10$ m/s^2).



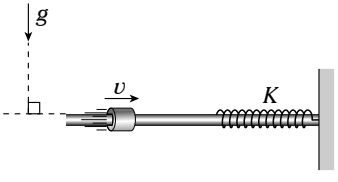
A) 125 J B) 140 J C) 180 J D) 175 J

15. Una pequeña esfera de 0,3 kg es soltada en la posición A, tal como muestra la figura. Si el viento ejerce una fuerza constante $F_{viento}=-4$ N, determine la magnitud de la fuerza máxima que la esfera ejerce sobre la superficie esférica lisa. ($g=10$ m/s^2).



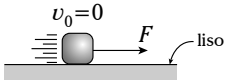
A) 2 N B) 4 N C) 3,8 N D) 2,6 N

16. La figura muestra el instante en que un collarín, de 0,2 kg de masa con rapidez de 5 m/s, se acerca al resorte y hace contacto con él. Si la máxima deformación del resorte es 10 cm, determine el trabajo efectuado por la fuerza de rozamiento. Considere que $K=100$ N/m.



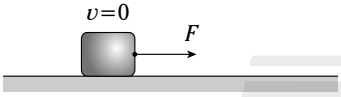
A) −0,5 J B) −1 J C) −1,5 J D) −2 J

17. Sobre un bloque de 2 kg actúa una fuerza constante $F=6$ N. Determine el trabajo que realiza dicha fuerza en los dos primeros segundos.



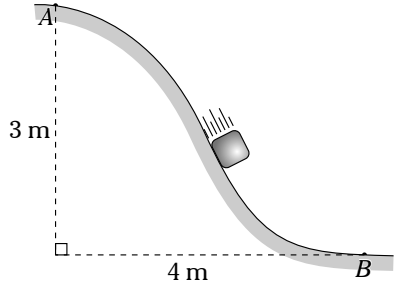
A) 32 J
B) 30 J
C) 36 J
D) 24 J

18. Al bloque liso, que está en reposo, se le ejerce la fuerza constante F, la cual desarrolla 100 J de trabajo. Si esta fuerza duplica su módulo, determine el trabajo que desarrollaría para el mismo lapso de tiempo.



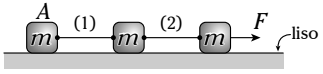
A) 200 J
B) 400 J
C) 600 J
D) 800 J

19. Las fuerzas que se oponen al deslizamiento desarrollan un trabajo negativo. Si la cantidad de trabajo neto sobre el bloque desde A hasta B es 50 J, ¿cuánto es el trabajo de la fuerza de rozamiento para dicho tramo? ($m=2$ kg; $g=10$ m/s^2)



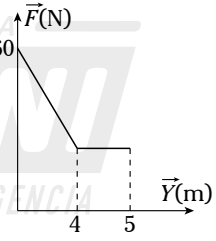
A) –20 J B) –5 J C) –10 J D) –8 J

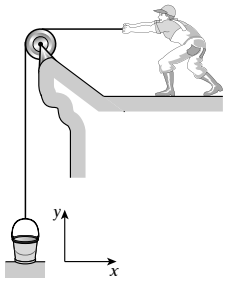
20. Al sistema mostrado que se encuentra en reposo se le comunica la fuerza F. Determine el trabajo que desarrolla la cuerda (1) sobre el bloque A durante los t primeros segundos.



A) $\frac{F^2t^2}{12m}$ B) $\frac{F^2t^2}{m}$ C) $\frac{Ft^2}{18m}$ D) $\frac{F^2t^2}{18m}$

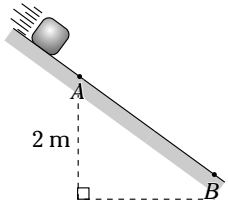
21. Se eleva lentamente un balde de 1 kg con 5 litros de agua. Si por un orificio el agua se escapa, de tal forma que la fuerza que se ejerce varía con la posición según la gráfica, determine el trabajo que se desarrolla hasta el instante en que no queda agua. ($g=10$ m/s^2).





A) 120 J B) 130 J
C) 140 J D) 150 J

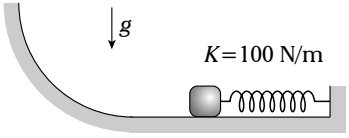
22. El bloque de 2 kg pasa por A y B con 2 m/s y 1 m/s, respectivamente. Determine la cantidad de trabajo de la fuerza de rozamiento sobre él en dicho tramo. ($g=10$ m/s^2).



A) –2 J B) –13 J C) –43 J D) –27 J

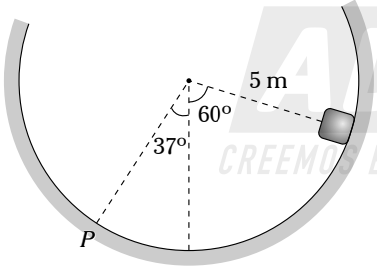
ACADEMIA ADUNI CREEMOS EN LA EXIGENCIA

23. El bloque de 2 kg se suelta cuando el resorte se encuentra comprimido en 40 cm. Si luego el bloque logra alcanzar una altura máxima de 30 cm, ¿cuál es el trabajo realizado por la fuerza de rozamiento hasta ese momento? ($g=10\ m/s^2$).



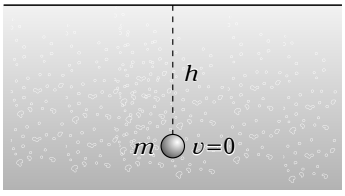
A) –7 J
B) –6 J
C) –2 J
D) –4 J

24. El bloque de 2 kg es soltado en la posición mostrada. Si este luego de resbalar se detiene en *P*, determine el trabajo desarrollado por la fuerza de rozamiento. ($g=10\ m/s^2$).



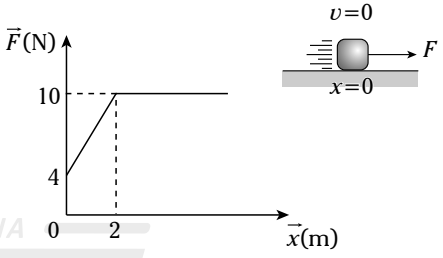
A) –15 J
B) –20 J
C) –25 J
D) –30 J

25. La esferita es abandonada dentro del agua, la cual le transfiere una fuerza ascensional llamada empuje, cuyo módulo es $E=2mg$. Determine la máxima altura que alcanza respecto a la superficie libre. ($g=10\ m/s^2$).



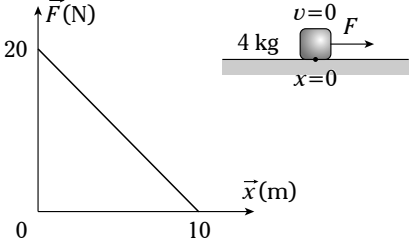
A) *h* B) 1,5*h* C) 2*h* D) 3*h*

26. Al bloque liso de 2 kg se le comunica la fuerza *F* desde la posición mostrada. Determine en qué posición su velocidad es 8 m/s.



A) 6 m B) 7,5 m
C) 7 m D) 6,5 m

27. Con ayuda de la gráfica fuerza versus posición ($\vec{F}$ vs. $\vec{x}$), determine la rapidez del bloque luego de recorrer 10 m. Considere 5 N el módulo de la fuerza de rozamiento cinético.



A) 2 m/s B) 4 m/s C) 5 m/s D) 7,5 m/s

ACADEMIA ADUNI CREEMOS EN LA EXCELENCIA

ACADEMIA

ADUNI

CREEMOS EN LA EXIGENCIA

955 148 975 | 480 0048
www.aduni.edu.pe